

## MORFOLOGIA DE HÍBRIDOS DE MILHO SAFRINHA, SOLTEIRO E CONSORCIADO COM *Brachiaria ruziziensis*

Valdecir Batista Alves<sup>(1)</sup>, Tayná Carolina Lima Garcia<sup>(2)</sup>, Adriana de Arruda Costa<sup>(3)</sup>, Juslei Figueiredo da Silva<sup>(4)</sup> & Gessi Ceccon<sup>(5)</sup>

### 1. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) possui grande importância econômica na produção agrícola de Mato Grosso do Sul, pela sua versatilidade de uso, permitindo seu emprego tanto na alimentação humana quanto animal (Magalhães et al., 2007). Além disso, é importante componente de sistemas de produção integrados, como, a integração lavoura pecuária e o consórcio com braquiária no outono-inverno.

Pela análise de crescimento é possível avaliar os efeitos de sistemas de manejo sobre as plantas (Urchei et al., 2000). Conhecer a composição estrutural de plantas de milho apresenta grande importância, pois podem determinar o potencial produtivo de um determinado cultivar. As folhas assumem papel importante nesta composição por serem responsáveis pelo processo da fotossíntese, que converte a solução do solo em fotossimilados sendo então distribuídos às demais partes da planta (Taiz & Zeiger, 2004).

Pereira et al. (2011) estudando os componentes estruturais de híbridos de milho afirmam que as frações de colmo, folhas, palha e sabugo totalizam cerca de 65% do total de massa seca (MS) da planta.

O cultivo de milho em sistema consorciado com forrageiras tem se apresentado como grande alternativa para elevar a produção de

---

<sup>1</sup>Mestrando, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Produção Vegetal, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - UEMS, Aquidauana, MS. E-mail: valdecirbaves@hotmail.com

<sup>2</sup>Acadêmica de Biologia, UNIGRAN, bolsista CNPq/Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS. E-mail: tayna\_carolinaslg@hotmail.com

<sup>3</sup>Acadêmica de Biologia, UEMS, bolsista CNPq/Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS. E-mail: drya.costa@hotmail.com

<sup>4</sup>Acadêmica de Agronomia, UFGD, bolsista PET/MEC/SESu, Dourados-MS. E-mail: jusleifigueiredo@hotmail.com

<sup>5</sup>Pesquisador Embrapa Agropecuária Oeste, BR 163, km 253, caixa postal 661, CEP 79804-970, Dourados, MS. E-mail: gessi@cpao.embrapa.br

grãos (Ceccon, 2007), trazendo ainda benefícios com a produção de palha para o cultivo da soja em sucessão.

O cultivo de milho safrinha tem evoluído em algumas regiões, tornando-se uma atividade econômica ajustada ao sistema de produção, e assegurando maior produtividade (Pagliarini & Ceccon, 2009). Segundo Sangoi et al. (2007), a produção de grãos de milho está associada a características morfológicas da planta, porém, pouco se conhece das suas contribuições em condições de safrinha.

Assim, o objetivo do trabalho foi de avaliar a composição morfológica de híbridos de milho safrinha, solteiro e consorciado com *Brachiaria ruziziensis*, e identificar possíveis alterações em função da modalidade de cultivo.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados – MS, em Latossolo Vermelho Distroférico de textura argilosa nas coordenadas de 22°13' Sul e 54°48' Oeste, a 400 m de altitude, com semeadura em 09 de março de 2011 em área de plantio direto.

O clima da região sul de Mato Grosso do Sul, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cwa, com verões quentes e invernos secos, temperaturas máximas observadas nos meses de dezembro e janeiro e as temperaturas mínimas entre maio e agosto, coincidindo com chuva excedente na primavera-verão e déficit hídrico no outono-inverno (Fietz & Fisch, 2008).

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em esquema fatorial 3 x 3, sendo três híbridos de milho (BRS 3035, AG 9010 e BRS 1010), e três modalidades de cultivo (milho solteiro a 45 e 90 cm, e a 90 cm entre linhas com linha intercalar de *B. ruziziensis*). As parcelas foram constituídas de 4 linhas para o sistema de consórcio e solteiro com 90 cm de espaçamento, e 7 linhas para o solteiro com espaçamento de 45 cm, todas com 50 m de comprimento.

A implantação foi realizada com semeadora marca Semeato modelo SHM1517, com adubação de 300 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula 08-20-20. No sistema de consórcio, a *B. ruziziensis* foi semeada em linha intercalar as de milho com população de 20 plantas m<sup>-1</sup> linear. As sementes de milho foram tratadas com inseticida thiodicarbe, na dose de 20 mL kg<sup>-1</sup> de semente.

O controle de plantas daninhas foi realizado com uma aplicação de atrazine na dose de 1,5 L ha<sup>-1</sup>, em pós-emergência do milho e das plantas daninhas. As pragas foram controladas mediante uma

aplicação de inseticida deltamethrin aos 10 dias após a emergência do milho, na dose de 5 mL ha<sup>-1</sup>.

No estágio R4 foram coletadas 5 plantas de cada tratamento, que constituíram as repetições. As plantas foram levadas a laboratório onde foi medida a altura de plantas, altura da inserção da espiga, número de folhas por planta, largura e comprimento de folhas, comprimento do pendão e área foliar por folha (utilizando medidor automático de área foliar), e depois calculado a área foliar por planta, o índice de área foliar, a massa verde específica e massa seca específica de folha.

Em seguida foram separadas as folhas, colmos e espigas das plantas, as quais foram pesadas em balança analítica e secas em estufa a 65 °C, até atingir peso constante, para determinação de massa seca de espigas, folhas e colmos. Foi determinado ainda a porcentagem de espigas, de colmo e de folhas em relação a massa seca total, massa verde e seca específica de folhas. Na maturidade fisiológica, foram coletadas cinco espigas por tratamento e quantificada a massa seca de grãos por espiga.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

### 3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância apresentou interação significativa entre modalidades de cultivo e híbridos para as variáveis avaliadas.

O sistema de cultivo solteiro com espaçamento de 45 cm entre linhas de milho reduziu o número e o comprimento da folha dos híbridos BRS 3035 e BRS 1010, com conseqüente redução na área foliar por folha, por planta e índice de área foliar (Tabela 1) ocasionado pela redução do espaçamento e aumento na população de plantas, conforme apresentado por Strieder et al. (2008).

No híbrido AG 9010 a presença da braquiária promoveu redução para as variáveis de folha, exceto comprimento e área foliar onde não houve diferença entre os sistemas, possivelmente relacionado ao seu ciclo superprecoce, diferente das demais cultivares estudadas. Segundo Sangoi et al. (2002), os híbridos superprecoces apresentam melhor equilíbrio entre fonte e demanda, alocando maior quantidade de matéria seca nos grãos (Tabela 3), com menor quantidade de área foliar, em regiões de clima tropical.

No sistema de cultivo consorciado as variáveis altura de plantas e inserção de espigas, bem como o comprimento do pendão, não

apresentaram variações entre as cultivares BRS 3035 e AG 9010 em função do sistema de cultivo. No entanto a consorciação com braquiária proporcionou o crescimento das plantas do híbrido BRS 1010, refletindo na maior altura de plantas e inserção de espigas. Em função de seu ciclo, precoce normal, e sua arquitetura foliar mais aberta, a cultivar apresenta crescimento inicial mais lento o que pode ter permitido maior desenvolvimento da braquiária e, em virtude da competição teve um alongamento de sua parte aérea (Tabela 2) verificado no maior comprimento e maior largura de folhas (Tabela 1).

O aumento nas variáveis de altura de plantas não refletiu diretamente nas variáveis de biomassa seca de folha e colmo, pois pode ter ocorrido redução no diâmetro de colmo em função do crescimento mais pronunciado, o que está de acordo com as porcentagens de colmo e folha (Tabela 3).

Mesmo tendo apresentado maior porcentagem e peso de espigas, o peso de grãos por espiga foi menor nos híbridos AG 9010 e BRS 1010 quando cultivados em consórcio. No híbrido BRS 3035 não houve diferença significativa em relação ao cultivo consorciado (Tabela 3). Neto Neto et al. (2009) encontraram resultados semelhantes quanto a redução da produção de grãos e de matéria seca da parte aérea.

Os valores de porcentagem de espigas (Tabela 3) são semelhantes aos encontrados por Pereira et al. (2011), porém a porcentagem de colmo variando entre 20 e 25% mostrada pelos mesmos autores são inferiores aos teores demonstrados neste experimento independente do sistema de cultivo.

As porcentagens de folha foram maiores em sistema de consórcio (Tabela 3). Esse aumento na participação das folhas concorda com os valores de área foliar (Tabela 1), que, de acordo com Taiz & Zeiger (2004), tem importante papel no processo fotossintético e conseqüentemente em todo processo produtivo da planta, resultando em maior eficiência de uso da radiação solar para produção de grãos (Sangoi et al., 2007), e proporcionando maiores incrementos na produtividade da cultura.

**Tabela 1.** Efeito de modalidades de cultivo sobre componentes de desenvolvimento de híbridos de milho solteiro a 45 e 90 cm entre linha e 90 com linha intercalar de *B. ruziziensis*, em Dourados, MS, 2011.

Sistema	Número de folhas			Área foliar de folha (cm <sup>2</sup> )		
	BRS 3035	AG 9010	BRS 1010	BRS 3035	AG 9010	BRS 1010
Cons. 90	13,0 a A	11,2 b C	12,4 a B	553,8 ab A	474,2 a B	579,8 a A
Solt. 90	13,0 a A	11,6 a C	12,2 a B	563,3 ab A	528,1 a A	567,8 a A
Solt. 45	11,2 b B	11,8 a A	11,0 b B	503,4 b A	505,6 a A	416,4 b B
Média	12,4	11,5	11,9	540,2	502,6	521,3
C.V. (%)		6,8			23,3	
	Largura da folha (cm)			Área foliar de planta (cm <sup>2</sup> )		
	BRS 3035	AG 9010	BRS 1010	BRS 3035	AG 9010	BRS 1010
Cons. 90	6,5 a B	6,0 b B	7,6 a A	6.177 b B	5.919 b C	7.334 a A
Solt. 90	7,0 a B	6,8 a B	7,5 a A	7.101 a A	5.570 c B	5.582 b B
Solt. 45	6,5 a B	7,1 a A	5,8 b C	6.027 c B	7.529 a A	4.631 c A
Média	6,7	6,7	7,0	6.435	6.339	5.849
C.V. (%)		17,1			4,5	
	Comprimento da folha (cm)			Índice de área foliar		
	BRS 3035	AG 9010	BRS 1010	BRS 3035	AG 9010	BRS 1010
Cons. 90	83,0 ab A	71,9 a B	84,3 a A	3,1 b B	3,0 b C	3,7 a A
Solt. 90	80,1 ab AB	75,5 a B	81,8 a AB	3,6 a A	2,8 c B	2,8 b B
Solt. 45	77,8 b A	76,1 a A	68,3 b B	3,0 c B	3,8 a A	2,3 c C
Média	80,3	74,5	78,1	3,2	3,2	2,9
C.V. (%)		14,5			4,5	

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, em cada variável não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Efeito de modalidades de cultivo sobre componentes de desenvolvimento de híbridos de milho solteiro a 45 e 90 cm entre linha e 90 com linha intercalar de *B. ruziziensis*, em Dourados, MS, 2011.

Sistema	Altura de planta (cm)			Peso seco de espiga (g por espiga)		
	BRS 3035	AG 9010	BRS 1010	BRS 3035	AG 9010	BRS 1010
Cons.90	220 a A	186 ab B	221 a A	29,1 b B	40,9 a A	40,9 a A
Solt. 90	221 a A	171 b B	209 a A	34,9 ab A	35,2 b A	29,0 b B
Solt. 45	210 a A	198 ab A	169 b B	33,0 ab A	31,7 b A	33,4 b A
Média	217	185	200	32,3	35,9	34,4
C.V. (%)	5,6			10,0		
Sistema	Inserção de espiga (cm)			Peso seco de folha (g)		
	BRS 3035	AG 9010	BRS 1010	BRS 3035	AG 9010	BRS 1010
Cons.90	107 a A	87 ab B	108 a A	15,8 a A	15,3 b A	15,3 b A
Solt. 90	106 a A	73 b B	103 a A	15,8 a B	17,5 ab AB	19,2 a AB
Solt. 45	104 a A	100 ab A	79 b B	16,7 a A	18,1 ab A	16,3 b A
Média	106	87,6	97,3	16,1	17,0	16,9
C.V. (%)	11,6			8,7		
Sistema	Comprimento do pendão (cm)			Peso seco de colmo (g)		
	BRS 3035	AG 9010	BRS 1010	BRS 3035	AG 9010	BRS 1010
Cons.90	32,2 a A	33,4 b A	36,0 ab A	97,3 a A	78,4 b B	78,4 a B
Solt. 90	33,0 a B	40,0 ab A	39,4 ab A	119,2 a A	102,3 b A	126,9 a A
Solt. 45	34,0 a AB	37,4 ab AB	30,2 b B	85,7 a B	167,7 a AB	119,4 a AB
Média	33,1	36,9	35,2	36,9	116,1	108,2
C.V. (%)	11,4			30,2		

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, em cada variável não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 3.** Efeito de modalidades de cultivo sobre componentes de desenvolvimento de híbridos de milho solteiro a 45 e 90 cm entre linha e 90 com linha intercalar de *B. ruziziensis*, em Dourados, MS, 2011.

Sistema	Porcentagem de colmo			Massa verde específica (mg cm <sup>2</sup> )		
	BRS 3035	AG 9010	BRS 1010	BRS 3035	AG 9010	BRS 1010
Cons.90	51,1 a A	36,0 b B	36,0 b B	21,8 a A	21,1 b A	16,3 b B
Solt. 90	46,9 a AB	39,9 b B	54,2 a AB	20,6 a B	25,9 ab AB	24,4 a AB
Solt. 45	48,0 a A	53,1 a A	46,8 a A	21,8 a A	23,0 ab A	24,0 a A
Média	48,7	43,0	45,7	21,4	23,4	21,6
C.V. (%)	12,5			11,8		
Sistema	Porcentagem de espiga			Massa seca específica (mg cm <sup>2</sup> )		
	BRS 3035	AG 9010	BRS 1010	BRS 3035	AG 9010	BRS 1010
Cons.90	28,3 b B	49,7 ab A	49,7 a A	5,9 a A	5,9 ab A	4,5 b B
Solt. 90	38,2 ab B	45,0 ab AB	30,6 b B	5,3 a B	6,6 ab A	5,2 ab B
Solt. 45	36,2 ab A	36,9 b A	43,1 a A	5,1 a A	5,3 b A	5,8 ab A
Média	34,3	43,9	41,1	5,4	5,9	5,2
C.V. (%)	15,0			12,2		
Sistema	Porcentagem de folha			Peso seco de grãos (g por espiga)		
	BRS 3035	AG 9010	BRS 1010	BRS 3035	AG 9010	BRS 1010
Cons.90	20,6 a A	14,3 a B	14,3 a B	103,3 ab B	116,1 b AB	105,2 b AB
Solt. 90	14,9 b A	15,1 a A	15,3 a A	97,1 b B	130,3 ab A	105,9 b B
Solt. 45	15,8 b A	10,0 b B	10,1 b B	112,5 ab A	121,9 ab A	121,0 a AB
Média	17,1	13,1	13,2	104,3	122,8	110,7
C.V. (%)	15,3			6,8		

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, em cada variável não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

#### 4.CONCLUSÕES

De maneira geral, a presença da *B. ruziziensis* não interfere nas variáveis relacionadas, se igualando ao sistema de cultivo solteiro com espaçamento semelhante.

O híbrido BRS 3035 apresenta as menores variações quando em consórcio com *B. ruziziensis*

#### 5.REFERÊNCIAS

CECCON, G. Milho safrinha com solo protegido e retorno econômico em Mato Grosso do Sul. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, Ano 17, n. 97, p. 17-20, 2007.



FIETZ, R. C.; FISCH, G. F. **O clima da região de Dourados, MS.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2008. 32 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 92).

MAGALHÃES, P. C.; DUARTE, A. P.; GUIMARÃES, P. E. O. Tecnologias para desenvolvimento de milho em condições de safrinha. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 9., 2007, Dourados. **Anais...** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2007. p. 108-120.

NETO NETO, A. L.; CECCON, G.; FIGUEIREDO, P. G.; PAGLIARINI, M. K.; TANAMATI, F. Y.; PALOMBO, L. Consórcio de milho safrinha com espécies forrageiras em Mato Grosso do Sul, 2009. In.: X Seminário Nacional de Milho Safrinha, 10. 2009, Rio Verde, GO. **Anais...** Rio Verde: FESURV – Universidade de Rio Verde, 2009.

PAGLIARINI, M. K.; CECCON, G. Desempenho de híbridos de milho safrinha solteiro e em consórcio com *Brachiaria ruziziensis*, em Dourados, MS. In.: X Seminário Nacional de Milho Safrinha, 10. 2009, Rio Verde, GO. **Anais...** Rio Verde: FESURV – Universidade de Rio Verde, 2009.

PEREIRA, J. L. de A. R.; PINHO, R. G. V.; SOUZA FILHO, A. X. de; SANTOS, Á. de O.; FONSECA, R. G. Avaliação de componentes estruturais da planta de híbridos de milho colhidos em diferentes estádios de maturação. In: **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.10, n.1, p.47-55, 2011.

SANGOI, L.; LECH, V. A.; RAMPAZZO, C.; GRACIETTI, L. C. Acúmulo de matéria seca em híbridos de milho sob diferentes relações entre fonte e dreno. In. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 37, n. 3, p. 259-267, mar. 2002.

SANGOI, L.; SCHMITT, A.; ZANIN, C. G. Área foliar e rendimento de grãos de híbridos de milho em diferentes populações de plantas. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.6, n.3, p. 263-271, 2007.

STRIEDER, M. L.; SILVA, P. R. F. da; RAMBO, L.; BERGAMASCHI, H.; DALMAGO, G. A.; ENDRIGO, P. C.; JANDREY, D. B. Características de dossel e rendimento de milho em diferentes espaçamentos e sistemas de manejo. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.43, n.3, p.309-317, mar. 2008.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3ª edição. Porto Alegre: Artmed, 2004. 720p.

URCHEI, M. A.; RODRIGUES, J. D.; STONE, L. F. Análise de crescimento de duas cultivares de feijoeiro, sob irrigação em plantio direto e preparo convencional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, p.497-506, 2000.